

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7662448号
(P7662448)

(45)発行日 令和7年4月15日(2025.4.15)

(24)登録日 令和7年4月7日(2025.4.7)

(51)国際特許分類

F I

H 0 4 W 56/00 (2009.01)

H 0 4 W 56/00 1 3 0

H 0 4 W 72/232 (2023.01)

H 0 4 W 72/232

H 0 4 W 48/10 (2009.01)

H 0 4 W 48/10

請求項の数 12 (全32頁)

(21)出願番号	特願2021-125799(P2021-125799)	(73)特許権者	000004260
(22)出願日	令和3年7月30日(2021.7.30)		株式会社デンソー
(65)公開番号	特開2023-20436(P2023-20436A)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(43)公開日	令和5年2月9日(2023.2.9)	(73)特許権者	000003207
審査請求日	令和6年1月29日(2024.1.29)		トヨタ自動車株式会社
			愛知県豊田市トヨタ町1番地
		(74)代理人	110003247
			弁理士法人小澤知的財産事務所
		(72)発明者	長野 樹
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式
			会社デンソー内
		(72)発明者	▲高▼橋 秀明
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式
			会社デンソー内
		審査官	鈴木 重幸

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 通信装置、基地局、及び通信制御方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

通信装置（100）であって、
2以上のTRS（Tracking Reference Signal）リソースに設定される電力オフセットの1つの値を示すパラメータ、前記2以上のTRSリソースのそれぞれに設定されるスクランブル識別子の値を示すパラメータリスト、及び、前記2以上のTRSリソースのためのTRS利用可能性を示す情報に対する有効期間を設定するための情報を含むシステム情報ブロックを基地局（200）から受信し、
前記TRS利用可能性を示す情報を含む下りリンク制御情報（DCI）を物理下りリンク制御チャネル（PDCCH）において前記基地局（200）から受信する受信部（112）と、
前記TRS利用可能性を示す情報を含む前記DCIの受信に基づいて、前記有効期間を開始し、
前記有効期間において、前記電力オフセットの1つの値を示すパラメータ及び前記パラメータリストに基づいて、TRSの受信を制御する制御部（120）と、を備える
通信装置（100）。

【請求項2】

前記システム情報ブロックは、
前記2以上のTRSリソースに設定されるTRS周期及びオフセットの1つの値を示すパラメータと、前記2以上のTRSリソースに設定されるTRSのQCL（Quasi

C o - L o c a t i o n) の 1 つの値を示すパラメータと、をさらに含み、

前記制御部 (1 2 0) は、前記電力オフセットの 1 つの値を示すパラメータ、前記 T R S 周期及びオフセットの 1 つの値を示すパラメータ、前記 T R S の Q C L の 1 つの値を示すパラメータ、及び、前記パラメータリストに基づいて、前記 T R S の受信を制御する

請求項 1 に記載の通信装置 (1 0 0) 。

【請求項 3】

前記 T R S は、トラッキングのためのチャネル状態情報用参照信号 (C S I - R S) を含む

請求項 1 又は請求項 2 に記載の通信装置 (1 0 0) 。

【請求項 4】

前記電力オフセットは、同期信号に対する前記 T R S の電力オフセットである

請求項 1 又は 2 に記載の通信装置 (1 0 0) 。

【請求項 5】

基地局 (2 0 0) であって、

2 以上の T R S (T r a c k i n g R e f e r e n c e S i g n a l) リソースに設定される電力オフセットの 1 つの値を示すパラメータ、前記 2 以上の T R S リソースのそれぞれに設定されるスクランブル識別子の値を示すパラメータリスト、及び、前記 2 以上の T R S リソースのための T R S 利用可能性を示す情報に対する有効期間を設定するための情報を含むシステム情報ブロックを通信装置 (1 0 0) へ送信し、

前記 T R S 利用可能性を示す情報を含む下りリンク制御情報 (D C I) を物理下りリンク制御チャネル (P D C C H) において前記通信装置 (1 0 0) へ送信する送信部 (2 1 1) と、

前記 T R S 利用可能性を示す情報を含む前記 D C I の送信に基づいて、前記有効期間を開始し、

前記有効期間において、前記電力オフセットの 1 つの値を示すパラメータ及び前記パラメータリストに基づいて、T R S の送信を制御する制御部 (2 3 0) と、を備える

基地局 (2 0 0) 。

【請求項 6】

前記システム情報ブロックは、

前記 2 以上の T R S リソースに設定される T R S 周期及びオフセットの 1 つの値を示すパラメータと、前記 2 以上の T R S リソースに設定される T R S の Q C L (Q u a s i C o - L o c a t i o n) の 1 つの値を示すパラメータと、をさらに含み、

前記制御部 (2 3 0) は、前記電力オフセットの 1 つの値を示すパラメータ、前記 T R S 周期及びオフセットの 1 つの値を示すパラメータ、前記 T R S の Q C L の 1 つの値を示すパラメータ、及び、前記パラメータリストに基づいて、前記 T R S の送信を制御する

請求項 5 に記載の基地局 (2 0 0) 。

【請求項 7】

前記 T R S は、トラッキングのためのチャネル状態情報用参照信号 (C S I - R S) を含む

請求項 5 又は請求項 6 に記載の基地局 (2 0 0) 。

【請求項 8】

前記電力オフセットは、同期信号に対する前記 T R S の電力オフセットである

請求項 5 又は 6 に記載の基地局 (2 0 0) 。

【請求項 9】

通信装置 (1 0 0) において実行される通信制御方法であって、

2 以上の T R S (T r a c k i n g R e f e r e n c e S i g n a l) リソースに設定される電力オフセットの 1 つの値を示すパラメータ、前記 2 以上の T R S リソースのそれぞれに設定されるスクランブル識別子の値を示すパラメータリスト、及び、前記 2 以上の T R S リソースのための T R S 利用可能性を示す情報に対する有効期間を設定するための情報を含むシステム情報ブロックを基地局 (2 0 0) から受信するステップと、

10

20

30

40

50

前記 T R S 利用可能性を示す情報を含む下りリンク制御情報 (D C I) を物理下りリンク制御チャネル (P D C C H) において前記基地局 (2 0 0) から受信するステップと、
前記 T R S 利用可能性を示す情報を含む前記 D C I の受信に基づいて、前記有効期間を開始するステップと、

前記有効期間において、前記電力オフセットの 1 つの値を示すパラメータ及び前記パラメータリストに基づいて、T R S の受信を制御するステップと、を有する

通信制御方法。

【請求項 1 0】

前記システム情報ブロックは、

前記 2 以上の T R S リソースに設定される T R S 周期オフセットの 1 つの値を示すパラメータと、前記 2 以上の T R S リソースに対して設定される T R S の Q C L (Q u a s i C o - L o c a t i o n) の 1 つの値を示すパラメータと、をさらに含み、

前記電力オフセットの 1 つの値を示すパラメータ、前記 T R S 周期及びオフセットの 1 つの値を示すパラメータ、前記 T R S の Q C L の 1 つの値を示すパラメータ、及び、前記パラメータリストに基づいて、前記 T R S の受信を制御するステップをさらに有する

請求項 9 に記載の通信制御方法。

【請求項 1 1】

前記 T R S は、トラッキングのためのチャネル状態情報用参照信号 (C S I - R S) を含む

請求項 9 又は請求項 1 0 に記載の通信制御方法。

【請求項 1 2】

前記電力オフセットは、同期信号に対する前記 T R S の電力オフセットである

請求項 9 又は請求項 1 0 に記載の通信制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、移动通信システムで用いるユーザ装置、基地局、及び通信方法に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

移动通信システムの標準化プロジェクトである 3 G P P (3 r d G e n e r a t i o n P a r t n e r s h i p P r o j e c t) の技術仕様に準拠する移动通信システムにおいて、無線リソース制御 (R R C) コネクティッド状態にあるユーザ装置に対して、ユーザ装置個別に設定される参照信号 (R S) に、チャネル状態情報用参照信号 (C S I - R S : C h a n n e l S t a t e I n f o r m a t i o n - R S) 及びトラッキング参照信号 (T R S : T r a c k i n g R e f e r e n c e S i g n a l) がある。C S I - R S は、チャネル品質インジケータ (C Q I) の測定やレイヤ 3 測定を行うための参照信号である。T R S は、時間・周波数同期 (時間・周波数トラッキング) を行うための参照信号である。

【0 0 0 3】

3 G P P において、R R C アイドル状態又は R R C インアクティブ状態にあるユーザ装置向けに消費電力を削減するための技術の標準化に向けた議論が行われている。このような技術において、R R C コネクティッド状態にあるユーザ装置に向けて設定された T R S リソース (「 T R S 機会」とも称される) を、R R C アイドル状態又は R R C インアクティブ状態にあるユーザ装置においても利用可能とすることが検討されている (例えば、非特許文献 1 参照) 。具体的には、基地局は、複数の T R S リソース設定 (T R S c o n f i g u r a t i o n s) をシステム情報ブロック (「 報知情報」とも称される) によってブロードキャストする。

【0 0 0 4】

R R C アイドル状態又は R R C インアクティブ状態にあるユーザ装置は、システム情報ブロックにより設定された T R S リソース設定を用いて T R S を受信することにより、S

10

20

30

40

50

SSB (SS/PBCH Block)を受信しなくても同期を取ることができ、同期を確立してからページングを監視するまでのウェイクアップ持続時間を短縮し得る。そして、SSBを受信しないことにより、SSBの受信に伴う消費電力の増加が抑制される。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0005】

【文献】3GPP 寄書：R1-2105435, “Discussion on TRS/CSI-RS occasion(s) for idle/inactive UEs”

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0006】

TRSリソース設定は、従来はRRCコネクティッド状態にあるユーザ装置に向けて伝送される情報であり、多くの設定パラメータを含むため、その情報量が多い。よって、複数のTRSリソース設定をシステム情報ブロックで伝送する場合、システム情報ブロックの情報量が膨大になり得るため、オーバーヘッドが増加し、無線リソースの利用効率が低下する懸念がある。

【0007】

そこで、本発明は、複数のTRSリソース設定をシステム情報ブロックで伝送する場合であっても、無線リソース利用効率の低下を抑制可能とするユーザ装置、基地局、及び通信方法を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0008】

第1の態様に係るユーザ装置は、トラッキング用参照信号 (TRS) を用いて下りリンクにおける時間・周波数同期を行う装置である。前記ユーザ装置 (100) は、無線リソース制御 (RRC) アイドル状態又はRRCインアクティブ状態において、複数のTRSリソース設定を示すシステム情報ブロック (400) を基地局 (200) から取得する制御部 (120) と、前記複数のTRSリソース設定の中から選択したTRSリソース設定を用いて前記TRSを前記基地局 (200) から受信する受信部 (112) と、を備える。前記システム情報ブロック (400) は、2以上のTRSリソース設定に対して共通化されたTRS設定パラメータ群 (402) と、TRSリソース設定ごとに異なる値になり得る個別のTRS設定パラメータ群 (403) と、を別々の情報要素として含む。

30

【0009】

第2の態様に係る基地局は、移動通信システムで用いる装置である。前記基地局 (200) は、ユーザ装置 (100) が下りリンクにおける時間・周波数同期に用いるトラッキング用参照信号 (TRS) と、複数のTRSリソース設定を示すシステム情報ブロック (400) とを送信する送信部 (211) を備える。前記システム情報ブロック (400) は、2以上のTRSリソース設定に対して共通化されたTRS設定パラメータ群 (402) と、TRSリソース設定ごとに異なる値になり得る個別のTRS設定パラメータ群 (403) と、を別々の情報要素として含む。

【0010】

40

第3の態様に係る通信方法は、トラッキング用参照信号 (TRS) を用いて下りリンクにおける時間・周波数同期を行うユーザ装置 (100) で用いる方法である。前記通信方法は、無線リソース制御 (RRC) アイドル状態又はRRCインアクティブ状態において、複数のTRSリソース設定を示すシステム情報ブロック (400) を基地局 (200) から取得するステップ (S101) と、前記複数のTRSリソース設定の中から選択したTRSリソース設定を用いて前記TRSを前記基地局 (200) から受信するステップ (S103) と、を備える。前記システム情報ブロック (400) は、2以上のTRSリソース設定に対して共通化されたTRS設定パラメータ群 (402) と、TRSリソース設定ごとに異なる値になり得る個別のTRS設定パラメータ群 (403) と、を別々の情報要素として含む。

50

【発明の効果】

【0011】

本発明の一態様によれば、複数のTRSリソース設定をシステム情報ブロックで伝送する場合であっても、無線リソース利用効率の低下を抑制可能とするユーザ装置、基地局、及び通信方法を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】実施形態に係る移動通信システムの構成を示す図である。

【図2】実施形態に係る移動通信システムにおけるプロトコルスタックの構成例を示す図である。

10

【図3】RRCコネクティッド状態にあるUEについての動作例を示す図である。

【図4】RRCアイドル状態又はRRCインアクティブ状態にあるUEについての動作例を示す図である。

【図5】RRCアイドル状態又はRRCインアクティブ状態にあるUEがTRSを受信するための動作例を示す図である。

【図6】実施形態に係るUEの構成を示す図である。

【図7】実施形態に係る基地局の構成を示す図である。

【図8】一実施形態に係るシステム情報ブロックの情報量削減に関する動作を示す図である。

【図9】一実施形態に係るシステム情報ブロックの構成例を示す図である。

20

【図10】一実施形態に係るシステム情報ブロック中の一部のパラメータの定義を示す図である。

【図11】一実施形態に係るシステム情報ブロック中の一部のパラメータの定義を示す図である。

【図12】ページングサブグルーピングを示す図である。

【図13】一実施形態に係るTRSリソース設定の選択に関する動作を示す図である。

【図14】一実施形態に係るシステム情報ブロックの構成例を示す図である。

【図15】変更例に係る動作を示す図である。

【図16】変更例に係るシステム情報ブロックの第1構成例を示す。

【図17】変更例に係るシステム情報ブロックの第2構成例を示す。

30

【図18】変更例に係る動作を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

図面を参照しながら、実施形態に係る移動通信システムについて説明する。図面の記載において、同一又は類似の部分には同一又は類似の符号を付している。

【0014】

(移動通信システムの構成)

図1を参照して、実施形態に係る移動通信システム1の構成について説明する。移動通信システム1は、例えば、3GPPの技術仕様(Technical Specification: TS)に準拠したシステムである。以下において、移動通信システム1として、3GPP規格の第5世代システム(5th Generation System: 5GS)、すなわち、NR(New Radio)に基づく移動通信システムを例に挙げて説明する。

40

【0015】

移動通信システム1は、ネットワーク10と、ネットワーク10と通信するユーザ装置(User Equipment: UE)100とを有する。ネットワーク10は、5Gの無線アクセスネットワークであるNG-RAN(Next Generation Radio Access Network)20と、5Gのコアネットワークである5GC(5G Core Network)30とを含む。

【0016】

50

UE 100は、ユーザにより利用される装置である。UE 100は、例えば、スマートフォンなどの携帯電話端末、タブレット端末、ノートPC、通信モジュール、又は通信カードなどの移動可能な装置である。UE 100は、車両（例えば、車、電車など）又はこれに設けられる装置であってよい。UE 100は、車両以外の輸送機体（例えば、船、飛行機など）又はこれに設けられる装置であってよい。UE 100は、センサ又はこれに設けられる装置であってよい。なお、UE 100は、移動局、移動端末、移動装置、移動ユニット、加入者局、加入者端末、加入者装置、加入者ユニット、ワイヤレス局、ワイヤレス端末、ワイヤレス装置、ワイヤレスユニット、リモート局、リモート端末、リモート装置、又はリモートユニット等の別の名称で呼ばれてもよい。

【0017】

NG-RAN 200は、複数の基地局200を含む。各基地局200は、少なくとも1つのセルを管理する。セルは、通信エリアの最小単位を構成する。例えば、1つのセルは、1つの周波数（キャリア周波数）に属し、1つのコンポーネントキャリアにより構成される。用語「セル」は、無線通信リソースを表すことがあり、UE 100の通信対象を表すこともある。各基地局200は、自セルに在圏するUE 100との無線通信を行うことができる。基地局200は、RANのプロトコルスタックを使用してUE 100と通信する。基地局200は、UE 100へ向けたNRユーザプレーン及び制御プレーンプロトコル終端を提供し、NGインターフェイスを介して5GC 30に接続される。このようなNRの基地局200は、gNodeB（gNB）と称されることがある。

【0018】

5GC 30は、コアネットワーク装置300を含む。コアネットワーク装置300は、例えば、AMF（Access and Mobility Management Function）及び/又はUPF（User Plane Function）を含む。AMFは、UE 100のモビリティ管理を行う。UPFは、ユーザプレーン処理に特化した機能を提供する。AMF及びUPFは、NGインターフェイスを介して基地局200と接続される。

【0019】

図2を参照して、実施形態に係る移動通信システム1におけるプロトコルスタックの構成例について説明する。

【0020】

UE 100と基地局200との間の無線区間のプロトコルは、物理（PHY）レイヤと、MAC（Medium Access Control）レイヤと、RLC（Radio Link Control）レイヤと、PDCP（Packet Data Convergence Protocol）レイヤと、RRC（Radio Resource Control）レイヤとを有する。

【0021】

PHYレイヤは、符号化・復号、変調・復調、アンテナマッピング・デマッピング、及びリソースマッピング・デマッピングを行う。UE 100のPHYレイヤと基地局200のPHYレイヤとの間では、物理チャネルを介してデータ及び制御情報が伝送される。

【0022】

物理チャネルは、時間領域における複数のOFDMシンボルと周波数領域における複数のサブキャリアとで構成される。1つのサブフレームは、時間領域で複数のOFDMシンボルで構成される。リソースブロックは、リソース割当単位であり、複数のOFDMシンボルと複数のサブキャリアとで構成される。フレームは、10msで構成されることができ、1msで構成された10個のサブフレームを含むことができる。サブフレーム内には、サブキャリア間隔に応じた数のスロットが含まれることができる。

【0023】

物理チャネルの中で、物理下りリンク制御チャネル（PDCCH）は、例えば、下りリンクスケジューリング割り当て、上りリンクスケジューリンググラント、及び送信電力制御等の目的で中心的な役割を果たす。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 4 】

N Rでは、U E 1 0 0 は、システム帯域幅（すなわち、セルの帯域幅）よりも狭い帯域幅を使用できる。基地局 2 0 0 は、連続する P R B からなる帯域幅部分（B W P）を U E 1 0 0 に設定する。U E 1 0 0 は、アクティブな B W P においてデータ及び制御信号を送受信する。U E 1 0 0 には、例えば、最大 4 つの B W P が設定可能である。各 B W P は、異なるサブキャリア間隔を有していてもよいし、周波数が相互に重複していてもよい。U E 1 0 0 に対して複数の B W P が設定されている場合、基地局 2 0 0 は、ダウンリンクにおける制御によって、どの B W P をアクティブ化するかを指定できる。これにより、基地局 2 0 0 は、U E 1 0 0 のデータトラフィックの量等に応じて U E 帯域幅を動的に調整でき、U E 電力消費を減少させ得る。

10

【 0 0 2 5 】

基地局 2 0 0 は、例えば、サービングセル上の最大 4 つの B W P のそれぞれに最大 3 つの制御リソースセット（C O R E S E T : c o n t r o l r e s o u r c e s e t）を設定できる。C O R E S E T は、U E 1 0 0 が受信すべき制御情報のための無線リソースである。U E 1 0 0 には、サービングセル上で最大 1 2 個の C O R E S E T が設定され得る。各 C O R E S E T は、0 乃至 1 1 のインデックスを有する。例えば、C O R E S E T は、6 つのリソースブロック（P R B）と、時間領域内の 1 つ、2 つ、又は 3 つの連続する O F D M シンボルとにより構成される。

【 0 0 2 6 】

M A C レイヤは、データの優先制御、ハイブリッド A R Q（H A R Q）による再送処理、及びランダムアクセスプロシージャ等を行う。U E 1 0 0 の M A C レイヤと基地局 2 0 0 の M A C レイヤとの間では、トランスポートチャネルを介してデータ及び制御情報が伝送される。基地局 2 0 0 の M A C レイヤはスケジューラを含む。スケジューラは、上下リンクのトランスポートフォーマット（トランスポートブロックサイズ、変調・符号化方式（M C S））及び U E 1 0 0 への割り当リソースを決定する。

20

【 0 0 2 7 】

R L C レイヤは、M A C レイヤ及び P H Y レイヤの機能を利用してデータを受信側の R L C レイヤに伝送する。U E 1 0 0 の R L C レイヤと基地局 2 0 0 の R L C レイヤとの間では、論理チャネルを介してデータ及び制御情報が伝送される。

【 0 0 2 8 】

P D C P レイヤは、ヘッダ圧縮・伸張、及び暗号化・復号化を行う。

30

【 0 0 2 9 】

P D C P レイヤの上位レイヤとして S D A P（S e r v i c e D a t a A d a p t a t i o n P r o t o c o l）レイヤが設けられていてもよい。S D A P（S e r v i c e D a t a A d a p t a t i o n P r o t o c o l）レイヤは、コアネットワークが Q o S 制御を行う単位である I P フローと A S（A c c e s s S t r a t u m）が Q o S 制御を行う単位である無線ベアラとのマッピングを行う。

【 0 0 3 0 】

R R C レイヤは、無線ベアラの確立、再確立及び解放に応じて、論理チャネル、トランスポートチャネル、及び物理チャネルを制御する。U E 1 0 0 の R R C レイヤと基地局 2 0 0 の R R C レイヤとの間では、各種設定のための R R C シグナリングが伝送される。U E 1 0 0 の R R C と基地局 2 0 0 の R R C との間に R R C 接続がある場合、U E 1 0 0 は R R C コネクティッド状態にある。U E 1 0 0 の R R C と基地局 2 0 0 の R R C との間に R R C 接続がない場合、U E 1 0 0 は R R C アイドル状態にある。U E 1 0 0 の R R C と基地局 2 0 0 の R R C との間の R R C 接続がサスペンドされている場合、U E 1 0 0 は R R C インアクティブ状態にある。

40

【 0 0 3 1 】

R R C レイヤの上位に位置する N A S レイヤは、U E 1 0 0 のセッション管理及びモビリティ管理を行う。U E 1 0 0 の N A S レイヤとコアネットワーク装置 3 0 0（A M F）の N A S レイヤとの間では、N A S シグナリングが伝送される。なお、U E 1 0 0 は、無

50

線インターフェイスのプロトコル以外にアプリケーションレイヤ等を有する。

【 0 0 3 2 】

(想定シナリオ)

図 3 乃至図 5 を参照して、実施形態に係る移動通信システム 1 における想定シナリオについて説明する。

【 0 0 3 3 】

図 3 に、RRC コネクティッド状態にある UE 100 についての動作例を示す。

【 0 0 3 4 】

ステップ S 1 1 において、基地局 200 は、CSI-RS リソース及び / 又は TRS リソースを UE 100 に個別に設定する。具体的には、基地局 200 は、CSI-RS リソース設定パラメータ群及び / 又は TRS リソース設定パラメータ群を含む UE 専用 RRC シグナリングを UE 100 に送信する。

【 0 0 3 5 】

例えば、TRS / CSI-RS を設定するためのパラメータ群は、CSI-ResourceConfig / NZP-CSI-RS-ResourceSet であり、bwp-ID、resourceType、trs-Info、repetition、powerControlOffset、powerControlOffsetSS、frequencyDomainAllocation、firstOFDMsymbolInTimeDomain、Density、startingRB、nrofRBs、及び subcarrierSpacing を各パラメータとして含む (3GPP TS 38.331 参照)。ここで、trs-Info は、CSI-RS リソースセット内のすべての NZP-CSI-RS リソースのアンテナポートが同じであるか否かを示すパラメータである。ここで、本実施形態におけるパラメータ群は、パラメータセットと称されてもよい。

【 0 0 3 6 】

ステップ S 1 2 において、基地局 200 は、設定した CSI-RS リソース及び / 又は TRS リソースを用いて、CSI-RS 及び / 又は TRS を UE 100 に送信する。CSI-RS 及び TRS は、下りリンク参照信号の一例である。UE 100 は、CSI-RS 及び / 又は TRS を受信する。UE 100 は、CSI-RS により CQI 測定やレイヤ 3 測定を行う。UE 100 は、TRS により時間・周波数同期を行う。

【 0 0 3 7 】

ステップ S 1 3 において、基地局 200 及び UE 100 は、データ通信を行う。

【 0 0 3 8 】

このように、RRC コネクティッド状態にある UE 100 には CSI-RS リソース及び / 又は TRS リソースが UE 100 に個別に設定される。

【 0 0 3 9 】

図 4 に、RRC アイドル状態又は RRC インアクティブ状態にある UE 100 についての動作例を示す。

【 0 0 4 0 】

RRC アイドル状態又は RRC インアクティブ状態にある UE 100 は、基地局 200 からのページングを監視する。具体的には、UE 100 は、基地局 200 からの PDCCCH (Physical Downlink Control Channel) を受信することにより、UE 100 宛てのページングがあるか否かを確認する。例えば、UE 100 は、P-RNTI (Paging Radio Network Temporary Identifier) によってスクランブルされた CRC (Cyclic Redundancy Check) パリティビットが付加された下りリンク制御情報 (DCI) を PDCCCH において受信 (デコード) することによって、ページングのメッセージを受信してもよい。ここで、基地局 200 は、P-RNTI を UE 100 に対して設定してもよい。また、DCI は、PDSCCH (Physical Downlink Shared Channel) のスケジューリングに用いられる DCI フォーマットであってもよい。すなわち、ページングのメッセージは、PDSCCH において送信されてもよい。ここで、P-RN

10

20

30

40

50

ＴＩによってスクランブルされたＣＲＣパリティビットが付加されたＤＣＩは、ページングＤＣＩとも称される。ここで、ＵＥ１００は、電力消費を軽減するために、間欠受信（ＤＲＸ：Ｄｉｓｃｏｎｔｉｎｕｏｕｓ Ｒｅｃｅｐｔｉｏｎ）を用いて間欠的にページングを監視する。このようなページングを監視する周期は、ＤＲＸ周期と称される。また、ＵＥ１００がページングを監視すべきフレームはページングフレーム（ＰＦ）と称され、このＰＦの中でＵＥ１００がページングを監視すべきサブフレームはページング機会（ＰＯ：Ｐａｇｉｎｇ Ｏｃｃａｓｉｏｎ）と称される。

【００４１】

ステップＳ２１において、基地局２００は、ＳＳＢをＵＥ１００に送信する。ＳＳＢは、下りリンク参照信号の他の例である。ＳＳＢは、プライマリ同期信号（ＰＳＳ）、セカンダリ同期信号（ＳＳＳ）、ＰＢＣＨ（Ｐｈｙｓｉｃａｌ Ｂｒｏａｄｃａｓｔ Ｃｈａｎｎｅｌ）、及び復調参照信号（ＤＭＲＳ）を含む。例えば、ＳＳＢは、時間領域において連続した４つのＯＦＤＭシンボルから構成されてもよい。また、ＳＳＢは、周波数領域において連続した２４０サブキャリア（すなわち、２０リソースブロック）から構成されてもよい。ＰＢＣＨは、マスタ情報ブロック（ＭＩＢ）を運ぶ物理チャネルである。ＵＥ１００は、ＳＳＢを受信することにより時間・周波数同期を行う。

10

【００４２】

ステップＳ２２において、ＵＥ１００は、ＰＯにおいてページングを監視及び受信する。なお、ＵＥ１００は、ステップＳ２１でＳＳＢを受信してからＰＯまでの間においてウェイクアップした状態を維持する。そのため、ＳＳＢの受信タイミングからＰＯのタイミングまでの時間が長いほど、ウェイクアップ持続時間が長くなり、ＵＥ１００の消費電力が増大する。

20

【００４３】

３ＧＰＰにおいて、ＲＲＣアイドル状態又はＲＲＣインアクティブ状態にあるＵＥ１００向けに消費電力を削減するための技術の標準化に向けた議論が行われている。このような技術において、ＲＲＣコネクティッド状態にあるＵＥ１００に向けて設定されたＴＲＳリソース（「ＴＲＳ機会」とも称される）を、ＲＲＣアイドル状態又はＲＲＣインアクティブ状態にあるＵＥ１００においても利用可能とすることが検討されている。具体的には、基地局２００は、複数のＴＲＳリソース設定（ＴＲＳ ｃｏｎｆｉｇｕｒａｔｉｏｎｓ）をシステム情報ブロック（「報知情報」とも称される）によってブロードキャストする。ここで、本実施形態において、ＴＲＳリソース設定は、ＣＳＩ－ＲＳリソース及び／又はＴＲＳリソースを設定するために用いられる１つ又は複数のパラメータを含んでもよい。

30

【００４４】

図５に、ＲＲＣアイドル状態又はＲＲＣインアクティブ状態にあるＵＥ１００がＴＲＳを受信するための動作例を示す。なお、ＴＲＳは、トラッキングの用途で用いるＣＳＩ－ＲＳであってもよい。すなわち、本実施形態において、ＴＲＳリソースは、ＣＳＩ－ＲＳリソースを含んでもよい。

【００４５】

ステップＳ３１において、基地局２００は、複数のＴＲＳリソース設定を示すシステム情報ブロック（ＳＩＢ）をブロードキャストする。具体的には、基地局２００は、複数のＴＲＳリソース設定パラメータ群を含むシステム情報ブロックをブロードキャストチャネル上で送信する。このようなシステム情報ブロックは、システム情報ブロック・タイプ１（ＳＩＢ１）以外の既存のシステム情報ブロックであってもよいし、新しく導入されるタイプのシステム情報ブロックであってもよい。ＵＥ１００は、システム情報ブロックを受信し、複数のＴＲＳリソース設定パラメータ群を取得する。

40

【００４６】

ここで、ＲＲＣアイドル状態又はＲＲＣインアクティブ状態にあるＵＥ１００用にＴＲＳを設定するためのＴＲＳリソース設定パラメータ群は、ＲＲＣコネクティッド状態にあるＵＥ１００に設定されるパラメータ群の一部のみであってもよい。例えば、`bwp-Id`、`resourceType`、`repetition`、`aperiodicTrigg`

50

eringOffset、trs-Info、powerControlOffset、nrofPorts、firstOFDMSymbolInTimeDomain2、cdm-Type、及びdensityの各パラメータは、システム情報ブロックによって設定されず、事前に定義された固定の値を用いてもよい。すなわち、これらのパラメータについては、システム情報ブロックに含まれていなくてもよい。

【0047】

基地局200は、システム情報ブロックで設定した複数のTRSリソース設定のうち、実際にTRSが送信されるTRSリソース設定を利用可能なTRSリソース設定としてUE100に通知してもよい。このような通知は、レイヤ1シグナリング（例えば、DCI）により行われてもよいし、レイヤ3シグナリング（例えば、システム情報ブロック）により行われてもよい。例えば、基地局200は、設定した1つ又は複数のTRSリソースにおいて、TRSが送信されるかどうかを示す情報（以下、第1の情報、Availability indicationとも称される）を送信してもよい。すなわち、第1の情報は、TRSの送信に対して利用可能なTRSリソース設定（及び/又は、TRSリソース）を示すために用いられてもよい。例えば、第1の情報は、ページングDCIに含まれてもよい。また、第1の情報は、P-RNTI以外のRNTI（以下、第1のRNTIとも称される）によってスクランブルされたCRCパリティビットが付加されたDCIに含まれてもよい。例えば、基地局200は、第1のRNTIをUE100に対して設定してもよい。すなわち、レイヤ1シグナリングは、ページングDCI、及び/又は、第1のRNTIによってスクランブルされたCRCパリティビットが付加されたDCIを含んでもよい。また、第1の情報は、レイヤ3シグナリング（例えば、システム情報ブロック）に含まれてもよい。

10

20

【0048】

例えば、第1の情報のビット（ビットフィールド）のそれぞれと、1つ又は複数のTRSリソース設定との対応が規定され、第1の情報のビットのそれぞれにセットされる値を用いて、1つ又は複数のTRSリソース設定に対応するTRSリソースにおいてTRSが送信されるかどうかを示されてもよい。例えば、第1の情報のビットに“1”がセットされる場合には、対応するTRSリソース設定に基づくTRSリソースにおいてTRSが送信されることが示されてもよい。すなわち、第1の情報のビットに“1”がセットされる場合には、対応するTRSリソース設定（及び/又は、TRSリソース）がTRSの送信に対して利用可能であることが示されてもよい。また、第1の情報のビットに“0”がセットされる場合には、対応するTRSリソース設定に基づくTRSリソースにおいてTRSが送信されないことが示されてもよい。すなわち、第1の情報のビットに“0”がセットされる場合には、対応するTRSリソース設定（及び/又は、TRSリソース）がTRSの送信に対して利用不可能であることが示されてもよい。

30

【0049】

ここで、後述するように、第1の情報のビットのそれぞれに対応する1つ又は複数のTRSリソース設定は、個別TRS設定パラメータ群であってもよい。すなわち、第1の情報のビットのそれぞれと、1つ又は複数の個別TRS設定パラメータ群との対応が規定され、第1の情報のビットのそれぞれにセットされる値を用いて、1つ又は複数の個別TRS設定パラメータ群に対応するTRSリソースにおいてTRSが送信されるかどうかを示されてもよい。

40

【0050】

また、例えば、第1の情報のビット（ビットフィールド）にセットされる値と、1つ又は複数のTRSリソース設定との対応が、基地局200によって設定されてもよい。例えば、基地局200は、第1の情報のビットにセットされる値と、1つ又は複数のTRSリソース設定との対応を設定するために用いられる情報を、システム情報ブロックに含めて送信してもよい。例えば、第1の情報のビットにセットされる第1の値（例えば、“01”）と、1つ又は複数のTRSリソース設定（例えば、第1のTRSリソース設定）との対応が設定されてもよい。また、第1の情報のビットにセットされる第2の値（例えば、“1

50

0”）と、1つ又は複数のTRSリソース設定（例えば、第2のTRSリソース設定）との対応が設定されてもよい。また、第1の情報のビットにセットされる第3の値（例えば、“11”）と、1つ又は複数のTRSリソース設定（例えば、第3のTRSリソース設定）との対応が設定されてもよい。ここで、複数のTRSリソース設定は、基地局200によって設定された全てのTRSリソース設定を含んでもよい。すなわち、UE100は、第1の値（例えば、“01”）にセットされた第1の情報を受信した場合には、対応する1つ又は複数のTRSリソース設定（例えば、第1のTRSリソース設定）に基づくTRSリソースにおいてTRSが送信されると想定してもよい。また、UE100は、第2の値（例えば、“10”）にセットされた第1の情報を受信した場合には、対応する1つ又は複数のTRSリソース設定（例えば、第2のTRSリソース設定）に基づくTRSリソースにおいてTRSが送信されると想定してもよい。また、UE100は、第3の値（例えば、“11”）にセットされた第1の情報を受信した場合には、対応する1つ又は複数のTRSリソース設定（例えば、第3のTRSリソース設定）に基づくTRSリソースにおいてTRSが送信されると想定してもよい。

10

【0051】

ここで、後述するように、第1の情報のビットにセットされる値に対応する1つ又は複数のTRSリソース設定は、個別TRS設定パラメータ群であってもよい。すなわち、第1の情報のビット（ビットフィールド）にセットされる値と、1つ又は複数の個別TRS設定パラメータ群との対応が、基地局200によって設定されてもよい。

【0052】

20

また、第1の情報のビットの数（ビットの長さ）は、基地局200によって設定された個別TRS設定パラメータ群の数に基づいて決定されてもよい。

【0053】

ステップS32において、基地局200は、TRSを送信する。UE100は、1つ又は複数のTRSリソース設定の中からいずれかのTRSリソース設定（利用可能なTRSリソース設定）を選択し、選択したTRSリソース設定を用いてTRSを受信する。例えば、UE100は、第1の情報に基づいて、TRSの送信に対して利用可能なTRSリソース設定を選択（決定）してもよい。すなわち、UE100は、第1の情報に基づいて、設定されたTRSリソースにおいてTRSが送信されるかどうかを選択（決定）してもよい。UE100は、TRSを受信することにより、SSBを受信しなくても時間・周波数同期を取ることができる。

30

【0054】

ステップS33において、UE100は、POにおいてページングを監視及び受信する。なお、UE100は、ステップS31でTRSを受信してからPOまでの間においてウェイクアップした状態を維持する。TRSの受信タイミングからPOのタイミングまでの時間が短い場合、ウェイクアップ持続時間が短くなり、UE100の消費電力が低減される。また、UE100は、SSBを受信しないことにより、SSBの受信に伴う消費電力を低減できる。

【0055】

しかしながら、ステップS31で複数のTRSリソース設定をシステム情報ブロックで伝送する場合、システム情報ブロックの情報量が膨大になり得るため、オーバーヘッドが増加し、無線リソースの利用効率が低下する懸念がある。特に、システム情報ブロックは周期的に送信されるブロードキャスト情報であるため、無線リソースの利用効率が大きく低下し得る。後述の一実施形態において、複数のTRSリソース設定を伝送するシステム情報ブロックの情報量を削減するための動作について説明する。

40

【0056】

また、システム情報ブロックを受信したUE100は、1つ又は複数のTRSリソース設定の中からいずれかのTRSリソース設定（利用可能なTRSリソース設定）を選択し、選択したTRSリソース設定を用いてTRSを受信する。しかしながら、TRSリソース設定をUE100がどのように選択するかについて明らかではなく、UE100におけ

50

るＴＲＳリソース設定の選択を適切に実行できない懸念がある。後述の一実施形態において、ＴＲＳリソース設定を適切に選択するための動作について説明する。

【００５７】

（ユーザ装置の構成）

図６を参照して、実施形態に係るＵＥ１００の構成について説明する。ＵＥ１００は、通信部１１０及び制御部１２０を備える。

【００５８】

通信部１１０は、無線信号を基地局２００と送受信することによって基地局２００との無線通信を行う。通信部１１０は、少なくとも１つの送信部１１１及び少なくとも１つの受信部１１２を有する。送信部１１１及び受信部１１２は、複数のアンテナ及びＲＦ回路を含んで構成されてもよい。アンテナは、信号を電波に変換し、当該電波を空間に放射する。また、アンテナは、空間における電波を受信し、当該電波を信号に変換する。ＲＦ回路は、アンテナを介して送受信される信号のアナログ処理を行う。ＲＦ回路は、高周波フィルタ、増幅器、変調器及びローパスフィルタ等を含んでもよい。

10

【００５９】

制御部１２０は、ＵＥ１００における各種の制御を行う。制御部１２０は、通信部１１０を介した基地局２００との通信を制御する。上述及び後述のＵＥ１００の動作は、制御部１２０の制御による動作であってよい。制御部１２０は、プログラムを実行可能な少なくとも１つのプロセッサ及びプログラムを記憶するメモリを含んでよい。プロセッサは、プログラムを実行して、制御部１２０の動作を行ってもよい。制御部１２０は、アンテナ及びＲＦ回路を介して送受信される信号のデジタル処理を行うデジタル信号プロセッサを含んでもよい。当該デジタル処理は、ＲＡＮのプロトコルスタックの処理を含む。なお、メモリは、プロセッサにより実行されるプログラム、当該プログラムに関するパラメータ、及び、当該プログラムに関するデータを記憶する。メモリは、ＲＯＭ（Read Only Memory）、ＥＰＲＯＭ（Erasable Programmable Read Only Memory）、ＥＥＰＲＯＭ（Electrically Erasable Programmable Read Only Memory）、ＲＡＭ（Random Access Memory）及びフラッシュメモリの少なくとも１つを含んでよい。メモリの全部又は一部は、プロセッサ内に含まれていてよい。

20

【００６０】

このように構成されたＵＥ１００において、制御部１２０は、ＲＲＣアイドル状態又はＲＲＣインアクティブ状態において、複数のＴＲＳリソース設定を示すシステム情報ブロックを基地局２００から取得する。受信部１１２は、当該複数のＴＲＳリソース設定の中から選択したＴＲＳリソース設定を用いてＴＲＳを基地局２００から受信する。制御部１２０は、ＴＲＳを用いて下りリンクにおける時間・周波数同期（時間・周波数トラッキング）を行う。

30

【００６１】

一実施形態において、システム情報ブロックは、２以上のＴＲＳリソース設定に対して共通化されたＴＲＳ設定パラメータ群と、ＴＲＳリソース設定ごとに異なる値になり得る個別のＴＲＳ設定パラメータ群と、を別々の情報要素として含む。このような共通化されたＴＲＳ設定パラメータ群を１つの情報要素として定義することにより、２以上のＴＲＳリソース設定間で同じ値の２以上のパラメータを１つに纏めることが可能になる。すなわち、冗長にシグナリングされるパラメータを削減可能になる。よって、複数のＴＲＳリソース設定をシステム情報ブロックで伝送する場合であっても、オーバーヘッドが低減され、無線リソース利用効率の低下が抑制される。

40

【００６２】

一実施形態において、システム情報ブロックは、ＴＲＳリソース設定ごとに、当該ＴＲＳリソース設定をＵＥ１００が選択可能とする条件を指定する条件情報を含む。これにより、ＵＥ１００が複数のＴＲＳリソース設定の中から、ＴＲＳ受信に適用するＴＲＳリソース設定を条件情報に基づいて適切に選択可能になる。よって、複数のＴＲＳリソース設

50

定をシステム情報ブロックで伝送する場合であっても、ＴＲＳリソース設定の選択を適切に実行可能とすることができる。

【００６３】

（基地局の構成）

図７を参照して、実施形態に係る基地局２００の構成について説明する。基地局２００は、通信部２１０と、ネットワークインターフェイス２２０と、制御部２３０とを有する。

【００６４】

通信部２１０は、例えば、ＵＥ１００からの無線信号を受信し、ＵＥ１００への無線信号を送信する。通信部２１０は、少なくとも１つの送信部２１１及び少なくとも１つの受信部２１２を有する。送信部２１１及び受信部２１２は、ＲＦ回路を含んで構成されてもよい。ＲＦ回路は、アンテナを介して送受信される信号のアナログ処理を行う。ＲＦ回路は、高周波フィルタ、増幅器、変調器及びローパスフィルタ等を含んでもよい。

10

【００６５】

ネットワークインターフェイス２２０は、信号をネットワークと送受信する。ネットワークインターフェイス２２０は、例えば、基地局間インターフェイスであるＸｎインターフェイスを介して接続された隣接基地局から信号を受信し、隣接基地局へ信号を送信する。また、ネットワークインターフェイス２２０は、例えば、ＮＧインターフェイスを介して接続されたコアネットワーク装置３００から信号を受信し、コアネットワーク装置３００へ信号を送信する。

【００６６】

制御部２３０は、基地局２００における各種の制御を行う。制御部２３０は、例えば、通信部２１０を介したＵＥ１００との通信を制御する。また、制御部２３０は、例えば、ネットワークインターフェイス２２０を介したノード（例えば、隣接基地局、コアネットワーク装置３００）との通信を制御する。上述及び後述の基地局２００の動作は、制御部２３０の制御による動作であってよい。制御部２３０は、プログラムを実行可能な少なくとも１つのプロセッサ及びプログラムを記憶するメモリを含んでよい。プロセッサは、プログラムを実行して、制御部２３０の動作を行ってもよい。制御部２３０は、アンテナ及びＲＦ回路を介して送受信される信号のデジタル処理を行うデジタル信号プロセッサを含んでもよい。当該デジタル処理は、ＲＡＮのプロトコルスタックの処理を含む。なお、メモリは、プロセッサにより実行されるプログラム、当該プログラムに関するパラメータ、及び、当該プログラムに関するデータを記憶する。メモリの全部又は一部は、プロセッサ内に含まれていてよい。

20

30

【００６７】

このように構成された基地局２００において、送信部２１１は、ＵＥ１００が下りリンクにおける時間・周波数同期に用いるＴＲＳと、複数のＴＲＳリソース設定を示すシステム情報ブロック４００とを送信する。

【００６８】

一実施形態において、システム情報ブロックは、２以上のＴＲＳリソース設定に対して共通化されたＴＲＳ設定パラメータ群と、ＴＲＳリソース設定ごとに異なる値になり得る個別のＴＲＳ設定パラメータ群と、を別々の情報要素として含む。これにより、上述のように、複数のＴＲＳリソース設定をシステム情報ブロックで伝送する場合であってもオーバーヘッドが低減され、無線リソース利用効率の低下が抑制される。

40

【００６９】

一実施形態において、システム情報ブロックは、ＴＲＳリソース設定ごとに、当該ＴＲＳリソース設定をＵＥ１００が選択可能とする条件を指定する条件情報を含む。これにより、上述のように、複数のＴＲＳリソース設定をシステム情報ブロックで伝送する場合であってもＴＲＳリソース設定の選択を適切に実行可能とすることができる。

【００７０】

（システム情報ブロックの情報量削減に関する動作）

図８及び図９を参照して、一実施形態に係るシステム情報ブロックの情報量削減に関す

50

る動作について説明する。本動作は、上述の構成及び動作を前提としている。図 8 に、そのような動作を示す。UE 100 は、RRC アイドル状態又は RRC インアクティブ状態にある。

【0071】

ステップ S101 において、基地局 200（送信部 211）は、N 個（N ≥ 2）の TRS リソース設定を示すシステム情報ブロック（SIB）をブロードキャストする。一実施形態において、システム情報ブロックは、N 個の TRS リソース設定に対して共通化された 1 個の共通化 TRS 設定パラメータ群と、TRS リソース設定ごとに異なる値になり得る N 個の個別 TRS 設定パラメータ群と、を別々の情報要素として含む。ここで、N 個の TRS リソース設定に対して共通化された 1 個の共通化 TRS 設定パラメータ群とは、TRS リソースの設定に用いられる 1 つ又は複数のパラメータを含むパラメータ群であって、N 個の TRS リソースの設定に対して共通に用いられるパラメータ群であってもよい。また、TRS リソース設定ごとに異なる値になり得る個別 TRS 設定パラメータ群とは、TRS リソースの設定に用いられる 1 つ又は複数のパラメータを含むパラメータ群であって、N 個の TRS リソースの設定のそれぞれに対して個別に用いられるパラメータ群であってもよい。

10

【0072】

例えば、共通化 TRS 設定パラメータ群は、TRS の周波数方向の占有範囲を示すパラメータと、同期信号に対する TRS の電力オフセットを示すパラメータと、TRS の周期性及び時間オフセットを示すパラメータと、TRS の QCL（Quasi Co-Location）に関するパラメータと、のうち少なくとも 1 つを含む。これらのパラメータについては、N 個の TRS リソース設定間で同じ値であるため、N 個の TRS リソース設定について 1 つに纏めて定義することで、冗長にシグナリングされるパラメータを削減している。

20

【0073】

個別 TRS 設定パラメータ群は、TRS の周波数方向の割り当てを示すパラメータと、TRS の時間方向の割り当てを示すパラメータと、TRS のスクランブル識別子を示すパラメータと、のうち少なくとも 1 つを含む。これらのパラメータについては、N 個の TRS リソース設定間で異なる値になり得るため、N 個の TRS リソース設定のそれぞれについて個別に定義する。

30

【0074】

UE 100（受信部 112）は、基地局 200 からシステム情報ブロックを受信する。そして、UE 100（制御部 120）は、受信したシステム情報ブロックから、1 個の共通化 TRS 設定パラメータ群と、N 個の個別 TRS 設定パラメータ群とを取得する。

【0075】

ステップ S102 において、UE 100（制御部 120）は、N 個の TRS リソース設定の中からいずれかの TRS リソース設定（利用可能な TRS リソース設定）を選択する。UE 100（制御部 120）は、選択した TRS リソース設定に対応する個別 TRS 設定パラメータ群と共通化 TRS 設定パラメータ群とを組み合わせることにより、当該選択した TRS リソース設定に対応する全体的な TRS 設定パラメータ群を取得する。例えば、UE 100（制御部 120）は、第 1 の情報（第 1 の情報のビットにセットされた値）に基づいて、N 個の個別 TRS 設定パラメータ群の中からいずれかの個別 TRS 設定パラメータ群を選択（決定）してもよい。すなわち、UE 100（制御部 120）は、第 1 の情報に基づいて個別 TRS 設定パラメータ群を選択し、選択した個別 TRS 設定パラメータ群と、共通化 TRS 設定パラメータ群とから、TRS の送信に利用可能な TRS リソース設定を特定してもよい。

40

【0076】

すなわち、第 1 の情報は、個別 TRS 設定パラメータ群に対して適用されてもよい。また、第 1 の情報は、共通化 TRS 設定パラメータ群に対して適用されなくてもよい。例えば、第 1 の情報は、TRS が送信される TRS リソース（すなわち、TRS の送信に対し

50

て利用可能な T R S リソース設定)を特定するための個別 T R S 設定パラメータ群を示すために用いられてもよい。例えば、上述のように、第 1 の情報のビットのそれぞれ(ビットフィールド)と、1 つ又は複数の個別 T R S 設定パラメータ群との対応が規定され、第 1 の情報のビットのそれぞれにセットされる値を用いて、1 つ又は複数の個別 T R S 設定パラメータ群が示されてもよい。また、第 1 の情報のビット(ビットフィールド)にセットされる値と、1 つ又は複数の個別 T R S 設定パラメータ群との対応が基地局 2 0 0 によって設定され、第 1 の情報のビットのそれぞれにセットされる値を用いて、1 つ又は複数の個別 T R S 設定パラメータ群が示されてもよい。ここで、1 つ又は複数の個別 T R S 設定パラメータ群のそれぞれは、識別子(例えば、後述する N Z P - C S I - R S - R e s o u r c e I d)によって識別されてもよい。

10

【 0 0 7 7 】

また、第 1 の情報のビットの数は、基地局 2 0 0 によって設定された個別 T R S 設定パラメータ群の数に基づいて決定されてもよい。例えば、基地局 2 0 0 によって 2 個の個別 T R S 設定パラメータ群が設定された場合には、第 1 の情報のビットの数は 2 ビットであってもよい。また、基地局 2 0 0 によって 4 個の個別 T R S 設定パラメータ群が設定された場合には、第 1 の情報のビットの数は 4 ビットであってもよい。このように、基地局 2 0 0 によって設定された個別 T R S 設定パラメータ群の数に基づいて第 1 の情報のビットの数を決定することによって、基地局 2 0 0 と U E 1 0 0 とのやり取りされる情報量を削減することが可能となる。

【 0 0 7 8 】

20

ステップ S 1 0 3 において、U E 1 0 0 (受信部 1 1 2)は、ステップ S 1 0 2 で選択した T R S リソース設定に対応する個別 T R S 設定パラメータ群と共通化 T R S 設定パラメータ群とを組み合わせ用いて、T R S を基地局 2 0 0 から受信する。U E 1 0 0 (制御部 1 2 0)は、受信した T R S に基づいて下りリンクにおける時間・周波数同期(時間・周波数トラッキング)を行う。なお、T R S は、R R C コネクティッド状態にある他の U E 1 0 0 に対して基地局 2 0 0 から送信されるものであってもよい。

【 0 0 7 9 】

ここで、第 1 の情報を用いて T R S の送信に対して利用可能な T R S リソース設定が指示された場合において、当該指示に対する有効期間が設定されてもよい。すなわち、第 1 の情報を用いて T R S リソースにおける T R S の送信が指示された場合において、当該 T R S リソースにおける T R S の送信が有効である期間が設定されてもよい。例えば、基地局 2 0 0 は、有効期間を設定(及び/又は、指示)するための情報を、レイヤ 3 シグナリング及び/又はレイヤ 1 シグナリングに含めて送信してもよい。また、有効期間は、有効時間(例えば、タイマーの値)として設定されてもよいし、ページングサイクルの回数として設定されてもよい。例えば、U E 1 0 0 は、有効期間が設定され、且つ、T R S リソースにおける T R S の送信を示す第 1 の情報を受信した場合には、当該有効期間の間は、当該 T R S リソースにおいて T R S が送信されるとみなしてもよい。すなわち、U E 1 0 0 は、有効期間が設定され、且つ、利用可能な T R S リソース設定を示す第 1 の情報を受信した場合には、当該有効期間の間は、当該利用可能な T R S リソース設定が有効であるとみなしてもよい。

30

40

【 0 0 8 0 】

ここで、U E 1 0 0 は、T R S リソースにおける T R S の送信を示す第 1 の情報(すなわち、利用可能な T R S リソース設定を示す第 1 の情報)の受信に基づいて、有効期間を開始(又は、再開)してもよい。例えば、U E 1 0 0 は、受信した第 1 の情報の値が、前に受信した第 1 の情報の値と異なる場合には、有効期間を開始(又は、再開)してもよい。また、U E 1 0 0 は、受信した第 1 の情報の値が、前に受信した第 1 の情報の値と同一の場合には、有効期間を継続してもよい。

【 0 0 8 1 】

ここで、上述の通り、第 1 の情報によって示される T R S リソース設定は、個別 T R S 設定パラメータ群であってもよい。すなわち、有効期間は、個別 T R S 設定パラメータ群

50

に対して適用されてもよい。また、有効期間は、共通化 T R S 設定パラメータ群に対して適用されなくてもよい。例えば、有効期間は、T R S が送信される T R S リソース（すなわち、T R S の送信に対して利用可能な T R S リソース設定）を特定するための個別 T R S 設定パラメータ群が有効な期間を示すために用いられてもよい。例えば、U E 1 0 0 は、有効期間が設定され、且つ、個別 T R S 設定パラメータ群を示す第 1 の情報を受信した場合には、当該有効期間の間は、当該個別 T R S 設定パラメータ群（及び、共通化 T R S 設定パラメータ群）を用いて特定される T R S リソースにおいて T R S が送信されるとみなしてもよい。すなわち、U E 1 0 0 は、有効期間が設定され、且つ、利用可能な個別 T R S 設定パラメータ群を示す第 1 の情報を受信した場合には、当該有効期間の間は、当該個別 T R S 設定パラメータ群が有効であるとみなしてもよい。すなわち、U E 1 0 0 は、有効な個別 T R S 設定パラメータ群と、共通化 T R S 設定パラメータ群とから、T R S の送信に利用可能な T R S リソース設定を特定してもよい。

10

【 0 0 8 2 】

ステップ S 1 0 4 において、U E 1 0 0 は、P O においてページングを監視及び受信する。なお、U E 1 0 0 は、ステップ S 1 0 3 で T R S を受信してから P O までの間においてウェイクアップした状態を維持してもよい。T R S の受信タイミングから P O のタイミングまでの時間が短い場合、ウェイクアップ持続時間が短くなり、U E 1 0 0 の消費電力が低減される。また、U E 1 0 0 は、S S B を受信しないことにより、S S B の受信に伴う消費電力を低減できる。

【 0 0 8 3 】

20

このように、T R S を用いて下りリンクにおける時間・周波数同期を行う U E 1 0 0 で用いる通信方法は、無線リソース制御 R R C アイドル状態又は R R C インアクティブ状態において、N 個の T R S リソース設定を示すシステム情報ブロック 4 0 0 を基地局 2 0 0 から取得するステップ S 1 0 1 と、N 個の T R S リソース設定の中から選択した T R S リソース設定を用いて T R S を基地局 2 0 0 から受信するステップ S 1 0 3 と、を有する。システム情報ブロックは、N 個の T R S リソース設定に対して共通化された 1 つの共通化 T R S 設定パラメータ群と、T R S リソース設定ごとに異なる値になり得る N 個の個別 T R S 設定パラメータ群と、を別々の情報要素として含む。

【 0 0 8 4 】

図 9 に、一実施形態に係るシステム情報ブロック 4 0 0 の構成例を示す。ここでは、R R C の技術仕様書（T S 3 8 . 3 3 1）に記載された場合における構成例を示す。なお、T R S リソース設定を伝送するシステム情報ブロック 4 0 0 が、新しく導入されるタイプのシステム情報ブロック（S I B X X）であるものとするが、既存のタイプのシステム情報ブロックに新たな情報要素を追加する構成例としてもよい。

30

【 0 0 8 5 】

システム情報ブロック（S I B X X）4 0 0 には、R R C アイドル状態又は R R C インアクティブ状態にある U E 1 0 0 に用いるためのトラッキング用の C S I - R S の設定が含まれる。

【 0 0 8 6 】

具体的には、システム情報ブロック（S I B X X）4 0 0 は、第 1 個別 T R S 設定リスト（n z p - C S I - R S - R e s o u r c e S e t L i s t F o r T r a c k i n g - r 1 7）4 0 1 A 及び第 2 個別 T R S 設定リスト（n z p - C S I - R S - R e s o u r c e S e t L i s t F o r T r a c k i n g - r 1 7）4 0 1 B のいずれかを含む。なお、「- r 1 7」は、3 G P P の技術仕様のリリース 1 7 において導入される情報要素であることを意味するが、これらの情報要素がリリース 1 8 以降において導入されてもよい。

40

【 0 0 8 7 】

第 1 個別 T R S 設定リスト（n z p - C S I - R S - R e s o u r c e S e t L i s t F o r T r a c k i n g - r 1 7）4 0 1 A は、N 個の個別 T R S 設定パラメータ群の一例である。第 1 個別 T R S 設定リスト（n z p - C S I - R S - R e s o u r c e S e t L i s t F o r T r a c k i n g - r 1 7）4 0 1 A は、N 個（1 . . m a x N r o f N

50

Z P - C S I - R S - R e s o u r c e S e t s) の T R S リソースセット設定 (N Z P - C S I - R S - R e s o u r c e S e t S I B - r 1 7) 4 0 3 A からなるリストである。T R S リソースセット設定 (N Z P - C S I - R S - R e s o u r c e S e t S I B - r 1 7) 4 0 3 A は、複数の T R S リソース設定を纏めたものである。

【0088】

第2個別T R S 設定リスト (n z p - C S I - R S - R e s o u r c e L i s t F o r T r a c k i n g - r 1 7) 4 0 1 B は、N 個の個別T R S 設定パラメータ群の他の例である。第2個別T R S 設定リスト (n z p - C S I - R S - R e s o u r c e L i s t F o r T r a c k i n g - r 1 7) 4 0 1 B は、N 個 (1 . . m a x N r o f N Z P - C S I - R S - R e s o u r c e s) の T R S リソース設定 (N Z P - C S I - R S - R e s o u r c e S I B - r 1 7) 4 0 3 B からなるリストである。

10

【0089】

また、システム情報ブロック (S I B X X) 4 0 0 は、1 個の共通化T R S 設定パラメータ群 (n z p - C S I - R S - R e s o u r c e C o m m o n - r 1 7 / N Z P - C S I - R S - R e s o u r c e C o m m o n - r 1 7) 4 0 2 を含む。

【0090】

第1個別T R S 設定リスト (n z p - C S I - R S - R e s o u r c e S e t L i s t F o r T r a c k i n g - r 1 7) 4 0 1 A に含まれる各T R S リソースセット設定 (N Z P - C S I - R S - R e s o u r c e S e t S I B - r 1 7) 4 0 3 A は、T R S リソースセット識別子 (n z p - C S I - R e s o u r c e S e t I d - r 1 7 / N Z P - C S I - R S - R e s o u r c e S e t I d) と、当該セットに含まれる各T R S リソース設定 (N Z P - C S I - R S - R e s o u r c e S I B - r 1 7) の識別子 (N Z P - C S I - R S - R e s o u r c e I d) とを含む。すなわち、各識別子 (N Z P - C S I - R S - R e s o u r c e I d) で示されるT R S リソース設定 (N Z P - C S I - R S - R e s o u r c e S I B - r 1 7) により1つのT R S リソースセット設定が構成される。

20

【0091】

T R S リソース設定 (N Z P - C S I - R S - R e s o u r c e S I B - r 1 7) 4 0 3 B は、当該T R S リソース設定の識別子 (n z p - C S I - R S - R e s o u r c e I d / N Z P - C S I - R S - R e s o u r c e I d) と、T R S の周波数方向の割り当てを示すパラメータ (f r e q u e n c y D o m a i n A l l o c a t i o n) と、T R S の時間方向の割り当てを示すパラメータ (f i r s t O F D M S y m b o l I n T i m e D o m a i n) と、T R S のスクランブル識別子を示すパラメータ (s c r a m b l i n g I D / S c r a m b l i n g I d) と、を含む。図10に、これらのパラメータの定義を示す。パラメータ (f r e q u e n c y D o m a i n A l l o c a t i o n) は、T S 3 8 . 2 1 1 の「7 . 4 . 1 . 5 . 3」に従った物理リソースブロック内の周波数ドメイン割り当てを示し、例えば「r o w 1」(4ビット)のみを用いる。パラメータ (f i r s t O F D M S y m b o l I n T i m e D o m a i n) は、物理リソースブロック内の時間ドメイン割り当て、具体的には、C S I - R S に用いる物理リソースブロックの最初のO F D M シンボルを示し、例えば「0」から「9」までの間の値とする。なお、f i r s t O F D M S y m b o l I n T i m e D o m a i n は、スロット内の最初のシンボルを示すが、同じスロット内の2番目のシンボルは、f i r s t O F D M S y m b o l I n T i m e D o m a i n + 4 としてシンボルインデックスを使用して暗黙的に導出できる。パラメータ (s c r a m b l i n g I D / S c r a m b l i n g I d) は、T S 3 8 . 2 1 4 の「5 . 2 . 2 . 3 . 1」に従ったスクランブル識別子を示す。これらのパラメータは、各T R S (C S I - R S) を他のT R S (C S I - R S) と分離するために必要なパラメータであるため、個別T R S 設定パラメータ群に含めることとしている。

30

40

【0092】

一方、共通化T R S 設定パラメータ群 (N Z P - C S I - R S - R e s o u r c e C o m m o n - r 1 7) 4 0 2 は、T R S の周波数方向の占有範囲を示すパラメータ (c s i - F r e q u e n c y O c c u p a t i o n - r 1 7 / C S I - F r e q u e n c y O c

50

cupation)と、同期信号に対するTRSの電力オフセットを示すパラメータ(powerControlOffsetSS-r17)と、TRSの周期性及び時間オフセットを示すパラメータ(periodicityAndOffset-r17/CSI-ResourcePeriodicityAndOffsetSIB-r17)と、TRSのQCLに関するパラメータ(qcl-InfoForTracking-r17)と、を含む。図11に、これらのパラメータの定義を示す。パラメータ(csi-FrequencyOccupation-r17/CSI-FrequencyOccupation)は、TRSの周波数方向の占有範囲を開始リソースブロック番号(startingRB)及びリソースブロック数(nrofRBs)で示す。パラメータ(powerControlOffsetSS-r17)は、セカンダリ同期信号(SSS)のリソースエレメント(RE)に対するTRS(NZP CSI-RS)の電力オフセットを示す。TRSの周期性及び時間オフセットを示すパラメータ(periodicityAndOffset-r17/CSI-ResourcePeriodicityAndOffsetSIB-r17)は、TRSの周期性及び時間オフセットをスロット数で示す。TRSのQCLに関するパラメータ(qcl-InfoForTracking-r17)は、TRSとQCL関係にある下りリンク参照信号を示すパラメータ(referenceSignal-r17)と、当該QCL関係を示すパラメータ(qcl-Type-r17)とを含む。これらのパラメータは、各TRSリソース設定間で同じ値とし、共通化している。

10

【0093】

20

(TRSリソース設定の選択に関する動作)

TRSリソース設定の選択に関する動作の説明に先立ち、図12を参照して、ページングサブグルーピングについて説明する。ここで、本実施形態において、リソース設定は、リソースセット設定に置き換えられてもよい。

【0094】

ページング受信について、ウェイクアップするUE100の数を最小限にし、電力消費を削減するために、ページングサブグルーピンググループという仕組みある。基地局200が送信するページングメッセージは、ネットワークが呼び出す各UE100の識別子を含む。RRCアイドル状態又はRRCインアクティブ状態にあるUE100は、POにおいてウェイクアップしてページングメッセージを監視及び受信し、基地局200から受信したページングメッセージに自身の識別子が含まれる場合、呼び出しがあったとみなして、例えばRRCコネクティッド状態に遷移する動作を行う。

30

【0095】

このように、ページング受信の動作では、同じPOが割り当てられるすべてのUE100が当該POにおいてウェイクアップしてページング監視を行う。同じPOが割り当てられたUE群をページンググループと称する。ここで、実際にはネットワークから呼び出されていないUE100もウェイクアップするため、余分な電力消費が発生する。

【0096】

そこで、同じPOに割り当てられた各UE100を、小さい単位のページングサブグループに分類し、各UE100に対してネットワークからページングサブグループIDを割り当てる。図12において、ページンググループを、ページングサブグループID“#1”乃至“#3”の3つのページングサブグループに分割する一例を示している。各ページングサブグループに属するUE100の数が3つである一例を示しているが、各ページングサブグループに属するUE100の数は1つ又は2つであってもよいし、4つ以上であってもよい。各UE100に対するページングサブグループIDの割り当ては、例えばUE100のネットワーク登録時に行われてもよい。ネットワークは、ページングサブグループIDを、各UE100の識別子、ページング確率、及び/又は電力消費プロファイルなどに応じて割り当てる。

40

【0097】

例えば、ネットワーク(基地局200)は、POに先立ち、当該POで送信するページ

50

ングメッセージで呼び出すUE 100が属するページングサブグループIDを各UE 100に通知する。各UE 100は、自身が属するページングサブグループIDが通知された場合に限り、当該POでウェイクアップしてページング監視を行う。これにより、一部のページングサブグループに属するUE 100がPOにおいてウェイクアップせずに済むため、余分な電力消費の発生が抑制される。

【0098】

一実施形態において、このようにしてUE 100に割り当てられるページングサブグループIDを、TRSリソース設定を選択する選択条件として用いる。

【0099】

図13及び図14を参照して、一実施形態に係るTRSリソース設定の選択に関する動作について説明する。本動作は、上述の構成及び動作を前提としている。図13に、そのような動作を示す。UE 100は、RRCアイドル状態又はRRCインアクティブ状態にある。

10

【0100】

ステップS201において、基地局200（送信部211）は、N個（N≧2）のTRSリソース設定を示すシステム情報ブロック（SIB）をブロードキャストする。一実施形態において、システム情報ブロックは、TRSリソース設定ごとに、当該TRSリソース設定をUE 100が選択可能とする条件を指定する条件情報を含む。

【0101】

例えば、条件情報は、UE 100に割り当てられ得る識別子を含む。当該識別子は、ページング対象のUEグループ（ページングサブグループ）を識別するページングサブグループIDであってもよい。すなわち、システム情報ブロックは、TRSリソース設定ごとにページングサブグループIDを含む。但し、当該識別子は、ページングサブグループIDに限らず、UE 100の特性及び/又は状態に応じて予め割り当てられる識別子であればよい。

20

【0102】

UE 100（受信部112）は、基地局200からシステム情報ブロックを受信する。そして、UE 100（制御部120）は、受信したシステム情報ブロックから、各TRSリソース設定及びページングサブグループID（条件情報）を取得する。

【0103】

ステップS202において、UE 100（制御部120）は、条件情報により示される条件が満たされたTRSリソース設定を、システム情報ブロックで伝送された複数のTRSリソース設定の中から選択する。具体的には、UE 100（制御部120）は、N個のTRSリソース設定の中から、自身に割り当てられた割当識別子（割当ページングサブグループID）と一致するページングサブグループIDと対応付けられたTRSリソース設定（利用可能なTRSリソース設定）を選択する。

30

【0104】

例えば、システム情報ブロックが、ページングサブグループID“#1”と対応付けられたTRSリソース設定#1と、ページングサブグループID“#2”と対応付けられたTRSリソース設定#2と、ページングサブグループID“#3”と対応付けられたTRSリソース設定#3とを含むものとする。そして、UE 100が属するページングサブグループIDが“#1”である場合、ページングサブグループID“#1”と対応付けられたTRSリソース設定#1を選択する。

40

【0105】

このようにして、UE 100（制御部120）は、自身に割り当てられた割当ページングサブグループIDが、システム情報ブロック中のページングサブグループIDと一致することに応じて、当該ページングサブグループIDと対応付けられたTRSリソース設定を選択する。

【0106】

ステップS203において、UE 100（受信部112）は、ステップS202で選択

50

したTRSリソース設定を用いてTRSを基地局200から受信する。UE100（制御部120）は、受信したTRSに基づいて下りリンクにおける時間・周波数同期（時間・周波数トラッキング）を行う。なお、TRSは、RRCコネクティッド状態にある他のUE100に対して基地局200から送信されるものであってもよい。

【0107】

ステップS204において、UE100は、POにおいてページングを監視及び受信する。なお、UE100は、ステップS203でTRSを受信してからPOまでの間においてウェイクアップした状態を維持してもよい。TRSの受信タイミングからPOのタイミングまでの時間が短い場合、ウェイクアップ持続時間が短くなり、UE100の消費電力が低減される。また、UE100は、SSBを受信しないことにより、SSBの受信に伴う消費電力を低減できる。

10

【0108】

このように、TRSを用いて下りリンクにおける時間・周波数同期を行うUE100で用いる通信方法は、無線リソース制御RRCアイドル状態又はRRCインアクティブ状態において、N個のTRSリソース設定を示すシステム情報ブロックを基地局200から取得するステップS201と、N個のTRSリソース設定の中から選択したTRSリソース設定を用いてTRSを基地局200から受信するステップS203と、を有する。システム情報ブロックは、TRSリソース設定ごとに、当該TRSリソース設定をUE100が選択可能とする条件を指定する条件情報を含む。

20

【0109】

上述のようなTRSリソース設定の選択動作において、UE100は、自身の割当識別子を有していない場合があり得る。例えば、UE100がページングサブグループIDをサポートしていない、若しくはサポートしていてもページングサブグループIDが割り当てられていない場合があり得る。このような場合、UE100（制御部120）は、自身の固有識別子に基づいて、システム情報ブロックで伝送された複数のTRSリソース設定の中からTRSリソース設定を選択してもよい。

【0110】

例えば、UE100（制御部120）は、次の式を用いてTRSリソース設定（ここでは、TRSリソースセット識別子）を選択する。

【0111】

$$\begin{aligned} \text{UE_ID mod (NZP-CSI-RS resource setの数)} &= \text{NZP-CSI-RS resource set ID} \\ \text{UE_ID} &= 5\text{G-S-TMSI mod } 1024 \text{ (as defined in TS 38.304)} \end{aligned}$$

30

【0112】

ここで、「NZP-CSI-RS resource setの数」は、システム情報ブロックで伝送されたTRSリソース設定の数（すなわち、“N”）である。5G-S-TMSIは、UE100の固有識別子である。これにより、複数のTRSリソース設定から1つのTRSリソース設定を円滑に選択可能になる。

【0113】

図14に、一実施形態に係るシステム情報ブロック400の構成例を示す。ここでは、RRCの技術仕様書（TS38.331）に記載された場合における構成例について、図9の構成例との相違点を説明する。

40

【0114】

システム情報ブロック（SIBXX）400には、RRCアイドル状態又はRRCインアクティブ状態にあるUE100に用いるためのトラッキング用のCSI-RSの設定が含まれる。具体的には、システム情報ブロック（SIBXX）400は、第1個別TRS設定リスト（nzp-CSI-RS-ResourceSetListForTracking-r17）401A及び第2個別TRS設定リスト（nzp-CSI-RS-ResourceSetListForTracking-r17）401Bのいずれかを含む。

【0115】

第1個別TRS設定リスト（nzp-CSI-RS-ResourceSetList

50

ForTracking-r17)401Aは、N個の個別TRS設定パラメータ群の一例である。第1個別TRS設定リスト(nzp-C SI-RS-ResourceSetListForTracking-r17)401Aは、N個(1..maxNrOfNZP-C SI-RS-ResourceSets)のTRSリソースセット設定(NZP-C SI-RS-ResourceSetSIB-r17)403A'からなるリストである。TRSリソースセット設定(NZP-C SI-RS-ResourceSetSIB-r17)403A'は、複数のTRSリソース設定を纏めたものである。

【0116】

TRSリソースセット設定(NZP-C SI-RS-ResourceSetSIB-r17)403A'は、当該TRSリソースセット設定をUE100が選択可能とする条件を指定する条件情報410として、ページングサブグループID(pagingSubGroupId-r17)を含む。例えば、ページングサブグループID(pagingSubGroupId-r17)は、「0」から「7」までの間の値である。UE100(制御部120)は、自身の割当ページングサブグループIDが、TRSリソースセット設定(NZP-C SI-RS-ResourceSetSIB-r17)403A'中のページングサブグループID(pagingSubGroupId-r17)と一致する場合、当該TRSリソースセット設定(NZP-C SI-RS-ResourceSetSIB-r17)403A'を選択する。

【0117】

第2個別TRS設定リスト(nzp-C SI-RS-ResourceListForTracking-r17)401Bは、N個の個別TRS設定パラメータ群の他の例である。第2個別TRS設定リスト(nzp-C SI-RS-ResourceListForTracking-r17)401Bは、N個(1..maxNrOfNZP-C SI-RS-Resources)のTRSリソース設定(NZP-C SI-RS-ResourceSIB-r17)403Bからなるリストである。TRSリソースセット設定(NZP-C SI-RS-ResourceSetSIB-r17)403A'に条件情報410(pagingSubGroupId-r17)を含めることに代えて、TRSリソース設定(NZP-C SI-RS-ResourceSIB-r17)403Bに条件情報410(pagingSubGroupId-r17)を含めてもよい。そのような変更例において、UE100(制御部120)は、自身の割当ページングサブグループIDが、TRSリソース設定(NZP-C SI-RS-ResourceSIB-r17)403B中のページングサブグループID(pagingSubGroupId-r17)と一致する場合、当該TRSリソース設定(NZP-C SI-RS-ResourceSIB-r17)403Bを選択する。

【0118】

このように、システム情報ブロック400は、N個の個別TRS設定パラメータ群403のそれぞれについて条件情報410を含む。すなわち、システム情報ブロック400は、個別TRS設定パラメータ群403ごとに、当該個別TRS設定パラメータ群403をUE100が選択可能とする条件を指定する条件情報410を含む。これにより、N個の個別TRS設定パラメータ群403の中から1個の個別TRS設定パラメータ群403を適切に選択可能になる。特に、ページングサブグループが、あるサービスやトラフィックの特性に応じてサブグループ化される場合、その特性に応じてTRS設定パラメータを最適化することが可能になる。

【0119】

(システム情報ブロックの構成の変更例)

上述の実施形態において、システム情報ブロックが、N個のTRSリソース設定に対して共通化された1個の共通化TRS設定パラメータ群を含む一例について説明した。しかしながら、システム情報ブロックは、複数セットの共通化TRS設定パラメータ群を含んでいてもよい。

【0120】

10

20

30

40

50

例えば、同期信号に対するTRSの電力オフセットを示すパラメータ(`powerControlOffsetSS-r17`)や、TRSの周期性及び時間オフセットを示すパラメータ(`periodicityAndOffset-r17/CSI-ResourcePeriodicityAndOffsetSIB-r17`)が1つのみであると、UE100が利用するサービスやUE100の特性・状態に応じてTRS設定パラメータを最適化することが困難になり得る。そのため、複数セットの共通化TRS設定パラメータ群をシステム情報ブロックで伝送し、各個別TRS設定パラメータ群を1つのセットの共通化TRS設定パラメータ群と対応付ける。すなわち、システム情報ブロックにおいて、個別TRS設定パラメータ群403のそれぞれは、複数セットのうち1つのセットの共通化TRS設定パラメータ群と対応付けられている。

10

【0121】

図15に、本変更例に係る動作を示す。UE100は、RRCアイドル状態又はRRCインアクティブ状態にある。

【0122】

ステップS101'において、基地局200(送信部211)は、N個($N \geq 2$)のTRSリソース設定を示すシステム情報ブロック(SIB)をブロードキャストする。本変更例において、システム情報ブロックは、M個($M < N$)の共通化TRS設定パラメータ群と、N個の個別TRS設定パラメータ群と、を別々の情報要素として含む。M個($M < N$)の共通化TRS設定パラメータ群のそれぞれは、2個以上の個別TRS設定パラメータ群と対応付けられている。システム情報ブロックは、上述の条件情報410を含んでいてもよい。

20

【0123】

例えば、 $N = 6$ であり、 $M = 3$ である場合を例に説明する。すなわち、システム情報ブロックは、6個の個別TRS設定パラメータ群(個別TRS設定パラメータ群#1乃至#6)を含む。ここで、個別TRS設定パラメータ群#1及び#2は、共通化TRS設定パラメータ群#1と対応付けられ、個別TRS設定パラメータ群#3及び#4は、共通化TRS設定パラメータ群#2と対応付けられ、個別TRS設定パラメータ群#5及び#6は、共通化TRS設定パラメータ群#3と対応付けられる。共通化TRS設定パラメータ群#1乃至#3は、例えば、同期信号に対するTRSの電力オフセットを示すパラメータ(`powerControlOffsetSS-r17`)や、TRSの周期性及び時間オフセットを示すパラメータ(`periodicityAndOffset-r17/CSI-ResourcePeriodicityAndOffsetSIB-r17`)が相互に異なってもよい。

30

【0124】

UE100(受信部112)は、基地局200からシステム情報ブロックを受信する。そして、UE100(制御部120)は、受信したシステム情報ブロックから、M個の共通化TRS設定パラメータ群と、N個の個別TRS設定パラメータ群とを取得する。

【0125】

ステップS102'において、UE100(制御部120)は、N個のTRSリソース設定の中から、いずれかのTRSリソース設定(利用可能なTRSリソース設定)を選択する。UE100(制御部120)は、上述の条件情報410に基づくTRSリソース設定の選択を行ってもよい。UE100(制御部120)は、選択したTRSリソース設定に対応する個別TRS設定パラメータ群と、当該選択したTRSリソース設定に対応する共通化TRS設定パラメータ群とを組み合わせることにより、当該選択したTRSリソース設定に対応する全体的なTRS設定パラメータ群を取得する。

40

【0126】

ステップS103及びS104の動作については、上述の実施形態と同様である。

【0127】

図16に、本変更例に係るシステム情報ブロック400の第1構成例を示す。ここでは、RRCの技術仕様書(TS38.331)に記載された場合における構成例について、

50

図 9 の構成例との相違点を説明する。

【 0 1 2 8 】

本変更例において、システム情報ブロック (S I B X X) 4 0 0 は、共通 T R S 設定リスト (n z p - C S I - R S - R e s o u r c e C o m m o n L i s t - r 1 7) 4 0 2 A を含む。共通 T R S 設定リスト (n z p - C S I - R S - R e s o u r c e C o m m o n L i s t - r 1 7) 4 0 2 A は、M 個 (1 . . m a x N r o f N Z P - C S I - R S - R e s o u r c e C o m m o n s) の共通化 T R S 設定パラメータ群 (N Z P - C S I - R S - R e s o u r c e C o m m o n - r 1 7) 4 0 2 B からなるリストである。

【 0 1 2 9 】

各共通化 T R S 設定パラメータ群 (N Z P - C S I - R S - R e s o u r c e C o m m o n - r 1 7) 4 0 2 B は、当該共通化 T R S 設定パラメータ群の識別子 (n z p - C S I - R S - R e s o u r c e C o m m o n I d - r 1 7 / N Z P - C S I - R S - R e s o u r c e C o m m o n I d - r 1 7) を含む。

10

【 0 1 3 0 】

また、各 T R S リソース設定 (N Z P - C S I - R S - R e s o u r c e S I B - r 1 7) 4 0 3 B ' は、当該 T R S リソース設定と対応付けられた共通化 T R S 設定パラメータ群 (N Z P - C S I - R S - R e s o u r c e C o m m o n - r 1 7) 4 0 2 B の識別子 (n z p - C S I - R S - R e s o u r c e C o m m o n I d - r 1 7 / N Z P - C S I - R S - R e s o u r c e C o m m o n I d - r 1 7) を含む。

【 0 1 3 1 】

20

U E 1 0 0 (制御部 1 2 0) は、1 つの T R S リソース設定 (N Z P - C S I - R S - R e s o u r c e S I B - r 1 7) 4 0 3 B ' を選択した場合、当該 T R S リソース設定 (N Z P - C S I - R S - R e s o u r c e S I B - r 1 7) 4 0 3 B ' に含まれる識別子 (n z p - C S I - R S - R e s o u r c e C o m m o n I d - r 1 7 / N Z P - C S I - R S - R e s o u r c e C o m m o n I d - r 1 7) と一致する識別子を有する共通化 T R S 設定パラメータ群 (N Z P - C S I - R S - R e s o u r c e C o m m o n - r 1 7) 4 0 2 B を特定し、当該 T R S リソース設定 (N Z P - C S I - R S - R e s o u r c e S I B - r 1 7) 4 0 3 B ' と当該特定した共通化 T R S 設定パラメータ群 (N Z P - C S I - R S - R e s o u r c e C o m m o n - r 1 7) 4 0 2 B とを組み合わせることで全体的な T R S 設定パラメータ群を取得する。

30

【 0 1 3 2 】

図 1 7 に、本変更例に係るシステム情報ブロック 4 0 0 の第 2 構成例を示す。第 2 構成例では、T R S リソースセット設定 (N Z P - C S I - R S - R e s o u r c e S e t S I B - r 1 7) 4 0 3 A ' は、当該 T R S リソースセット設定と対応付けられた共通化 T R S 設定パラメータ群 (N Z P - C S I - R S - R e s o u r c e C o m m o n - r 1 7) 4 0 2 B の識別子 (n z p - C S I - R S - R e s o u r c e C o m m o n I d - r 1 7 / N Z P - C S I - R S - R e s o u r c e C o m m o n I d - r 1 7) を含む。すなわち、この T R S リソースセット設定 (N Z P - C S I - R S - R e s o u r c e S e t S I B - r 1 7) 4 0 3 A ' に設定される全ての T R S リソース設定 (N Z P - C S I - R S - R e s o u r c e S I B - r 1 7) 4 0 3 B に対して適用する共通化 T R S 設定パラメータ群 (N Z P - C S I - R S - R e s o u r c e C o m m o n - r 1 7) 4 0 2 B をその I D で指定する。

40

【 0 1 3 3 】

U E 1 0 0 (制御部 1 2 0) は、1 つの T R S リソースセット設定 (N Z P - C S I - R S - R e s o u r c e S e t S I B - r 1 7) 4 0 3 A ' を選択した場合、当該 T R S リソースセット設定 (N Z P - C S I - R S - R e s o u r c e S e t S I B - r 1 7) 4 0 3 A ' に含まれる識別子 (n z p - C S I - R S - R e s o u r c e C o m m o n I d - r 1 7 / N Z P - C S I - R S - R e s o u r c e C o m m o n I d - r 1 7) に基づいて、当該 T R S リソースセット設定 (N Z P - C S I - R S - R e s o u r c e S e t S I B - r 1 7) 4 0 3 A ' に含まれる全ての T R S リソース設定 (N Z P - C S I - R S -

50

ResourceSIB-r17)403Bと組み合わせる共通化TRS設定パラメータ群(NZP-C SI-RS-ResourceCommon-r17)402Bを特定し、当該TRSリソース設定(NZP-C SI-RS-ResourceSIB-r17)403Bと当該特定した共通化TRS設定パラメータ群(NZP-C SI-RS-ResourceCommon-r17)402Bとを組み合わせることで全体的なTRS設定パラメータ群を取得する。

【0134】

(TRSリソース設定の選択動作の変更例)

上述の実施形態において、UE100に割り当てられるページングサブグループIDを、TRSリソース設定を選択する選択条件(条件情報)として用いる一例について説明した。しかしながら、ページングサブグループIDに加えて、又はページングサブグループIDに代えて、移動状態及び/又は受信状態を選択条件(条件情報)として用いてもよい。

【0135】

図18に、本変更例に係る動作を示す。UE100は、RRCアイドル状態又はRRCインアクティブ状態にある。

【0136】

ステップS201'で送信されるシステム情報ブロック(SIB)は、各TRSリソース設定と対応付ける条件情報として、移動状態を示す移動状態情報を含んでもよい。移動状態情報は、UE移動度を示す情報であって、例えば、移動中/静止という2値の情報であってもよいし、静止/低速/中速/高速といった多値の情報であってもよい。ステップS202'において、UE100(制御部120)は、自身の移動状態が、システム情報ブロック中の移動状態情報により示される移動状態と合致する場合、当該移動状態情報を含む条件情報410と対応付けられたTRSリソース設定を選択する。なお、UE100(制御部120)は、GNSS又は加速度センサを用いて自身の移動状態を特定してもよいし、単位時間あたりのセル再選択回数に基づいて自身の移動状態を特定(推定)してもよい。

【0137】

例えば、システム情報ブロックにおいて、TRSリソース設定#1:「静止」、TRSリソース設定#2:「低速」、TRSリソース設定#3:「中速」、TRSリソース設定#4:「高速」となっている場合、UE100(制御部120)は、自身が低速で移動中の場合はTRSリソース設定#2を選択し、自身が高速で移動中の場合はTRSリソース設定#4を選択する。なお、「高速」と対応付けられたTRSリソース設定#4は、「静止」又は「低速」と対応付けられたTRSリソース設定#1又は#2に比べて、TRSの送信周期(periodicity)が短く設定されていてもよい。

【0138】

ステップS201'で送信されるシステム情報ブロック(SIB)は、各TRSリソース設定と対応付ける条件情報として、受信状態を示す受信状態情報を含んでもよい。受信状態情報は、下りリンク参照信号の受信電力又は受信品質を示す情報であって、例えば、劣悪/良好という2値の情報であってもよいし、劣悪/普通/良好といった情報であってもよい。ステップS202'において、UE100(制御部120)は、自身の受信状態が、システム情報ブロック中の受信状態情報により示される受信状態と合致する場合、当該受信状態情報を含む条件情報410と対応付けられたTRSリソース設定を選択する。なお、UE100(制御部120)は、現在のセルにキャンプオンしたときの受信状態を記憶していてもよいし、最新の受信状態を周期的に測定していてもよい。

【0139】

例えば、システム情報ブロックにおいて、TRSリソース設定#1:「劣悪」、TRSリソース設定#2:「普通」、TRSリソース設定#3:「良好」となっている場合、UE100(制御部120)は、自身の受信状態が劣悪である場合はTRSリソース設定#1を選択し、自身の受信状態が良好である場合はTRSリソース設定#3を選択する。なお、「劣悪」と対応付けられたTRSリソース設定#1は、「良好」と対応付けられたTRSリソース設定#3に比べて、TRSの電力オフセット(powerControlO

10

20

30

40

50

f f s e t S S) が大きく設定されていてもよい。

【 0 1 4 0 】

(その他の実施形態)

上述の T R S リソース設定の選択に関する動作においても、共通化された T R S 設定パラメータ群を 1 つの情報要素として定義する一例について説明したが、T R S リソース設定を適切に選択するという観点では、必ずしも、共通化された T R S 設定パラメータ群を定義しなくてもよい。すなわち、システム情報ブロックは、T R S リソース設定ごとに個別の情報要素を含み、2 以上の T R S リソース設定について共通化された情報要素を含まなくてもよい。

【 0 1 4 1 】

上述の実施形態における動作シーケンス (及び動作フロー) は、必ずしもフロー図又はシーケンス図に記載された順序に沿って時系列に実行されなくてよい。例えば、動作におけるステップは、フロー図又はシーケンス図として記載した順序と異なる順序で実行されても、並列的に実行されてもよい。また、動作におけるステップの一部が削除されてもよく、さらなるステップが処理に追加されてもよい。また、上述の実施形態における動作シーケンス (及び動作フロー) は、別個独立に実施してもよいし、2 以上の動作シーケンス (及び動作フロー) を組み合わせて実施してもよい。例えば、1 つの動作フローの一部のステップを他の動作フローに追加してもよいし、1 つの動作フローの一部のステップを他の動作フローの一部のステップと置換してもよい。

【 0 1 4 2 】

上述の実施形態において、移動通信システム 1 として N R に基づく移動通信システムを例に挙げて説明した。しかしながら、移動通信システム 1 は、この例に限定されない。移動通信システム 1 は、L T E 又は 3 G P P 規格の他の世代システム (例えば、第 6 世代) のいずれかの T S に準拠したシステムであってよい。基地局 2 0 0 は、L T E において U E 1 0 0 へ向けた E - U T R A ユーザプレーン及び制御プレーンプロトコル終端を提供する e N B であってよい。移動通信システム 1 は、3 G P P 規格以外の規格の T S に準拠したシステムであってよい。基地局 2 0 0 は、I A B (I n t e g r a t e d A c c e s s a n d B a c k h a u l) ドナー又は I A B ノードであってよい。

【 0 1 4 3 】

U E 1 0 0 又は基地局 2 0 0 が行う各処理をコンピュータに実行させるプログラムが提供されてもよい。プログラムは、コンピュータ読取り可能媒体に記録されていてもよい。コンピュータ読取り可能媒体を用いれば、コンピュータにプログラムをインストールすることが可能である。ここで、プログラムが記録されたコンピュータ読取り可能媒体は、非一過性の記録媒体であってもよい。非一過性の記録媒体は、特に限定されるものではないが、例えば、C D - R O M や D V D - R O M 等の記録媒体であってもよい。また、U E 1 0 0 又は基地局 2 0 0 が行う各処理を実行する回路を集積化し、U E 1 0 0 又は基地局 2 0 0 の少なくとも一部を半導体集積回路 (チップセット、S o C) として構成してもよい。

【 0 1 4 4 】

上述の実施形態において、「送信する (t r a n s m i t) 」は、送信に使用されるプロトコルスタック内の少なくとも 1 つのレイヤの処理を行うことを意味してもよく、又は、無線又は有線で信号を物理的に送信することを意味してもよい。或いは、「送信する」は、上記少なくとも 1 つのレイヤの処理を行うことと、無線又は有線で信号を物理的に送信することとの組合せを意味してもよい。同様に、「受信する (r e c e i v e) 」は、受信に使用されるプロトコルスタック内の少なくとも 1 つのレイヤの処理を行うことを意味してもよく、又は、無線又は有線で信号を物理的に受信することを意味してもよい。或いは、「受信する」は、上記少なくとも 1 つのレイヤの処理を行うことと、無線又は有線で信号を物理的に受信することとの組合せを意味してもよい。同様に、「取得する (o b t a i n / a c q u i r e) 」は、記憶されている情報の中から情報を取得することを意味してもよく、他のノードから受信した情報の中から情報を取得することを意味してもよく、又は、情報を生成することにより当該情報を取得することを意味してもよい。同様に

10

20

30

40

50

、「～を含む (include) 」及び「～を備える (comprise) 」は、列挙する項目のみを含むことを意味せず、列挙する項目のみを含んでもよいし、列挙する項目に加えてさらなる項目を含んでもよいことを意味する。同様に、本開示において、「又は (or) 」は、排他的論理和を意味せず、論理和を意味する。

【 0 1 4 5 】

以上、図面を参照して実施形態について詳しく説明したが、具体的な構成は上述のものに限られることはなく、要旨を逸脱しない範囲内において様々な設計変更等を行うことが可能である。

【 符号の説明 】

【 0 1 4 6 】

- 1 : 移动通信システム
- 1 0 : ネットワーク
- 1 0 0 : U E
- 1 1 0 : 通信部
- 1 1 1 : 送信部
- 1 1 2 : 受信部
- 1 2 0 : 制御部
- 2 0 0 : 基地局
- 2 1 0 : 通信部
- 2 1 1 : 送信部
- 2 1 2 : 受信部
- 2 2 0 : ネットワークインターフェイス
- 2 3 0 : 制御部
- 3 0 0 : コアネットワーク装置

10

20

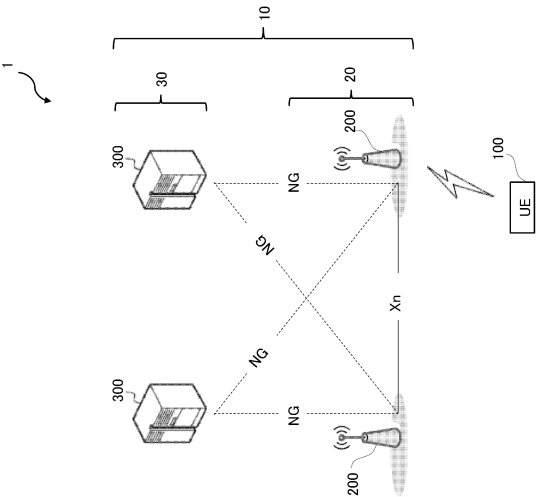
30

40

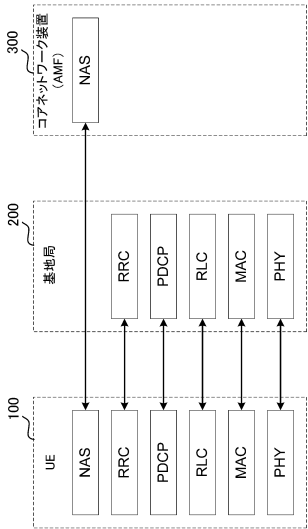
50

【図面】

【図 1】



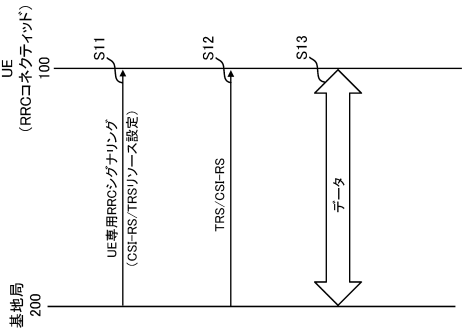
【図 2】



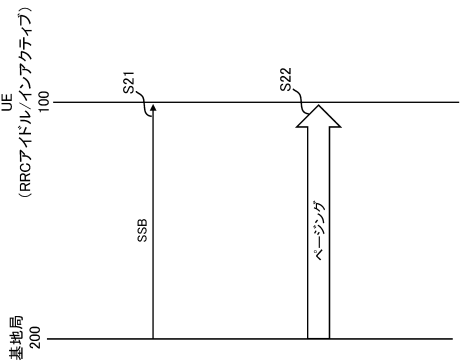
10

20

【図 3】



【図 4】

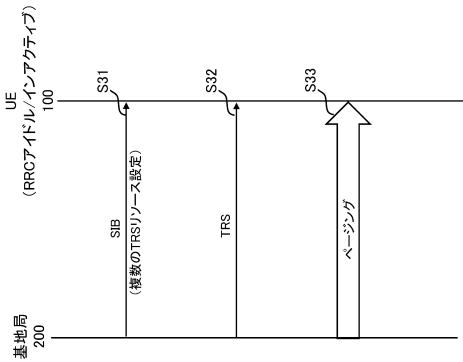


30

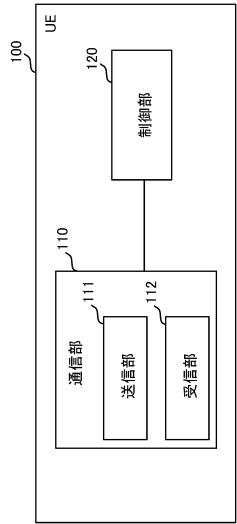
40

50

【図 5】



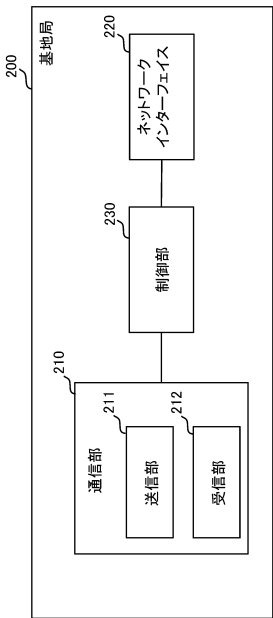
【図 6】



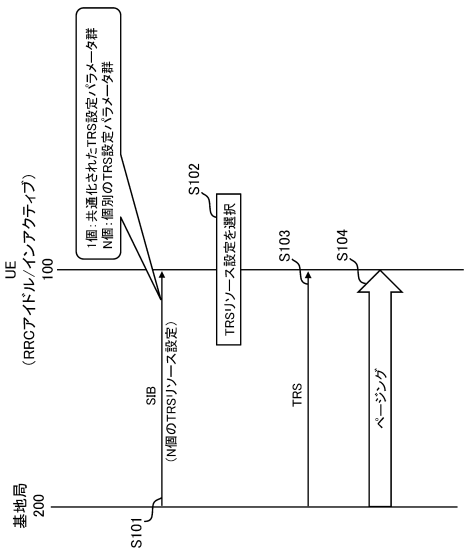
10

20

【図 7】



【図 8】



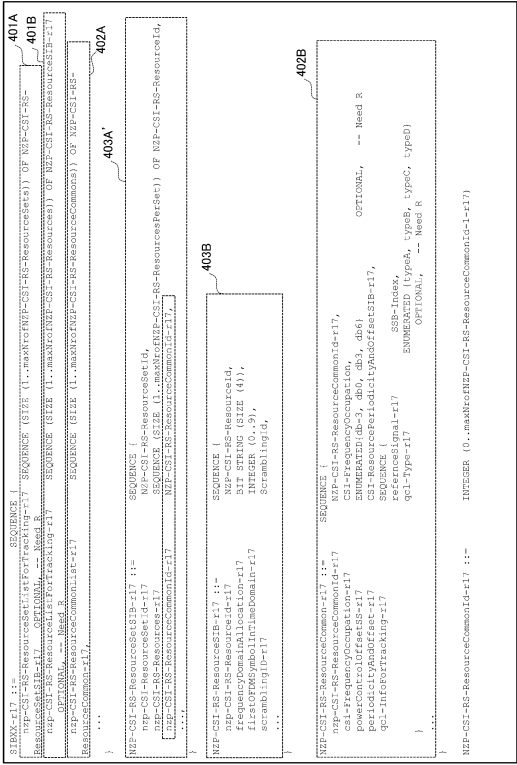
30

40

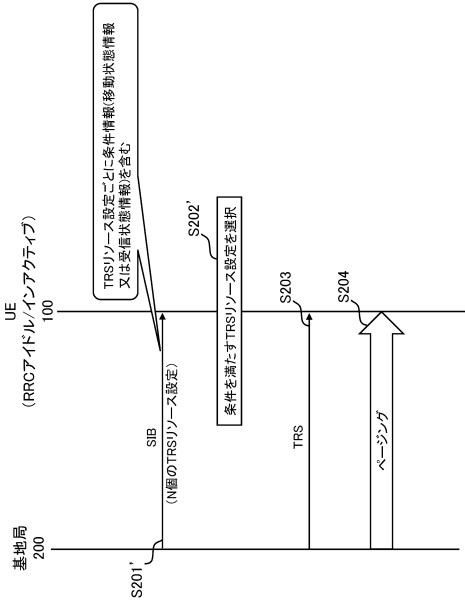
50

【図 17】

SBX information element 400



【図 18】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(56)参考文献

Huawei, HiSilicon , Assistance RS occasions for IDLE/inactive mode[online] , 3GPP TSG RAN WG1 #105-e R1-2104252 , Internet URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_105-e/Docs/R1-2104252.zip , 2021年05月12日

Ericsson , Provisioning of TRS occasions to Idle/Inactive UEs[online] , 3GPP TSG RAN WG1 #105-e R1- 2105792 , Internet URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_105-e/Docs/R1-2105792.zip , 2021年05月12日

Huawei, HiSilicon , On potential TRS/CSI-RS for idle/inactive-mode UE[online] , 3GPP TSG RAN WG2 #113-e R2-2101275 , Internet URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_113-e/Docs/R2-2101275.zip , 2021年01月15日

Moderator (Samsung) , 1 SP st /SP Summary for TRS/CSI-RS occasion(s) for idle/inactive UEs[online] , 3GPP TSG RAN WG1 #105-e R1-2105323 , Internet URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_105-e/Docs/R1-2105323.zip , 2021年05月24日

CATT , Configuration of TRS/CSI-RS for paging enhancement[online] , 3GPP TSG RAN WG1 #105-e R1-2104533 , Internet URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_105-e/Docs/R1-2104533.zip , 2021年05月12日

MediaTek Inc. , On TRS/CSI-RS occasion(s) for idle/inactive mode UE power saving , 3GPP TSG RAN WG1 #105-e R1-2105387 , Internet URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_105-e/Docs/R1-2105387.zip , 2021年05月12日

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

H 0 4 B 7 / 2 4 - 7 / 2 6
H 0 4 W 4 / 0 0 - 9 9 / 0 0
3 G P P T S G R A N W G 1 - 4
S A W G 1 - 4
C T W G 1 , 4